

공개특허 96-5879 1/5

대한민국특허청 (KR)  
공개특허공보 (A)

COPY

Int Cl<sup>\*</sup>

H 01 L 21/324

제 1746 호

공개일자 1996. 2. 23

공개번호 96- 5879

출원일자 1995. 7. 28

출원번호 95-23737

우선권주장

1994. 7. 8  
1994. 7. 28  
1994. 9. 25

94-198042  
94-198043  
94-256148

일본 (JP)

심사청구: 없음

## 발 명 자 데라모토 사토시

일본국 가나가와현 243 아즈기시 하세 304-1 플랫 에스이엘-비205

오따니 히사시

일본국 가나가와현 259-11 이세하라시 다카모리 7-896-1

텍 아이코이시다 코트 501

미야나가 아케하루

일본국 가나가와현 257 하다노시 미나미가오카 3-4-1 2-505

하마타니 도시지

일본국 가나가와현 243 아즈기시 하세 987-4

야마자케 슌페이

일본국 도모코도 157 세다가야부 7조메 기따카라스야마 21-21

출 원 인 가부시끼가이샤 한도다이 에네르기 겐꾸쇼 대표자 야마자케 슌페이

일본국 가나가와현 아즈기시 하세 398

대리인 변리사 이 병 호 · 외 달 용

(전 5면)

## 레이저 처리 방법

## 요 약

한 레이저 처리 장치는 가열 챔버, 레이저 방사용 챔버 및 포버트 아암을 제공하는데, 레이저 광선으로 방사될 실리콘 막이 형성되는 기판의 온도는 레이저 광선으로 실리콘을 방사함으로써 가열 챔버내에서 450 내지 750°C 온도로 형성되기 때문에, 단일 결정체를 갖는 실리콘막 또는, 단일 결정체로서 간주될 수 있는 실리콘막을 얻을 수 있다.

공개특허 96-5879 2/5

## 특허청구의 범위

1. 레이저 처리 방법에 있어서, 비정질 실리콘막의 결정화를 촉진시키는 금속 원소를 상기 비정질 실리콘막에 도입시키는 단계; 상기 비정질 실리콘막을 결정화하기 위해 비정질 실리콘막을 열처리하는 단계와; 시료가 상기 가열 처리 단계에서의 온도로부터  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  범위내의 온도로 유지하여, 상기 열 처리 단계에서 결정화된 실리콘막에, 레이저 광선을 방사하는 단계를 포함하는 레이저 처리 방법.
2. 제1항에 있어서, 상기 열 처리 단계에 의해 결정화된 실리콘막의 결정성은 레이저 광선 방사 단계에 의해 촉진되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
3. 제1항에 있어서, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Cu, Zn, Ag 및 Au를 포함하는 그룹으로부터 선택된 다수의 원소 또는 한 원소는 금속 원소로서 이용되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
4. 레이저 처리 방법에 있어서, 비정질 실리콘막의 결정화를 촉진시키는 금속 원소를 비정질 실리콘막으로 도입하는 단계; 상기 비정질 실리콘막을 결정화하기 위해  $600^{\circ}\text{C}$  또는 그 보다 낮은 온도에서 비정질 실리콘막을 열처리 하는 단계와; 상기 열처리 단계에서 결정화된 실리콘막에 레이저 광선을 방사하는 단계를 포함하여, 상기 열처리 단계의 온도로부터  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  범위내에 시료가 유지되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
5. 제4항에 있어서, 상기 열 처리 단계에 의해 결정화된 실리콘막의 결정성은 레이저 광선 방사 단계에 의해 촉진되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
6. 제4항에 있어서, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Cu, Zn, Ag 및 Au를 포함하는 그룹으로부터 선택된 다수의 원소 또는 한 원소는 금속 원소로서 이용되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
7. 레이저 처리 방법에 있어서 비정질의 실리콘막의 결정화를 촉진시키는 금속 원소를 비정질 실리콘막으로 도입하는 단계; 상기 비정질 실리콘막을 결정화하기 위해 비정질 실리콘막을 열처리하는 단계와; 상기 열처리 단계에 의해 결정화된 실리콘막의 최소한 일부에 불순물 이온을 주입하는 단계와; 상기 불순물 이온이 불순물 주입단계에 의해 주입된 부분에 레이저 광선을 방사하는 단계를 포함하여, 상기 열처리 단계의 온도로부터  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  범위내에 시료가 유지되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
8. 제7항에 있어서, 상기 열 처리 단계에 의해 결정화된 실리콘막의 결정성을 레이저 광선 방사 단계 의해 촉진되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
9. 제7항에 있어서, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Cu, Zn, Ag 및 Au를 포함하는 그룹으로부터 선택된 다수의 원소 또는 한 원소는 금속 원소로서 이용되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
10. 레이저 처리 방법에 있어서, 비정질 실리콘막의 결정화를 촉진시키는 금속 원소를 비정질 실리콘막으로 도입하는 단계; 상기 비정질 실리콘막의 표면에 레이저 광선으로 방사하기 위하여, 비정질 실리콘막의 한 측면에서 다른 측면까지 연속으로 선형 비일 구성을 갖는 레이저 광선을 이동시키는 단계를 포함하여, 레이저 광선으로 방사된 비정질 실리콘막의 영역은 연속으로 결정화 되고, 상기 레이저 광선 방사는  $450^{\circ}\text{C}$  또는 보다 높은 온도로 가열되는 비정질 실리콘막 방사된 표면으로 실행되며, 상기 레이저 광선 방사는 레이저 광선 방사와 무관한 표면을  $450^{\circ}\text{C}$  또는 그 이상의 온도로 가열하여 실행되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
11. 제10항에 있어서, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Cu, Zn, Ag 및 Au를 포함하는 그룹으로부터 선택된 다수의 원소 또는 한 원소는 금속 원소로서 이용되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
12. 제10항에 있어서, 상기 금속 원소는 비정질 실리콘막의 예정된 영역에 선택적으로 도입되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.
13. 레이저 처리 방법에 있어서, 비정질 실리콘막을 결정하기 위해 한 온도로 비정질 실리콘막을 열처리하는

공개특허 96-5879 3/5

단계와; 상기 열처리 단계 온도와  $\pm 100^{\circ}\text{C}$ 인 온도에서 실리콘막을 유지하면서 레이저 광선으로 상기 결정된 실리콘막을 방사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

14. 제13항에 있어서, 상기 열처리 단계에 의해 결정화된 실리콘 막의 결정성은 레이저 광선 방사에 의해 증가되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

15. 레이저 처리 방법에 있어서, 상기 비정질 실리콘막을 결정화하기 위해  $600^{\circ}\text{C}$  또는 그 보다 낮은 온도에서 비정질 실리콘막을 열처리 하는 단계와; 상기 열처리 단계 온도와  $\pm 100^{\circ}\text{C}$ 인 온도에서 실리콘막을 유지하면서 레이저 광선으로 상기 결정된 실리콘막을 방사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

16. 제15항에 있어서, 상기 열처리 단계에 의해 결정화된 실리콘 막의 결정성은 레이저 광선 방사에 의해 증가되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

17. 레이저 처리 방법에 있어서, 상기 비정질 실리콘막을 결정화하기 위해 한 온도에서 비정질 실리콘막을 열처리하는 단계; 상기 열처리 단계에 의해 결정화된 실리콘막의 최소한 일부에 불순물 이온을 주입하는 단계와; 상기 열처리 단계 온도의  $\pm 100^{\circ}\text{C}$ 인 온도에서 실리콘막을 유지하면서 레이저 광선으로 상기 결정화된 실리콘막을 방사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

18. 제17항에 있어서, 상기 열처리 단계에 의해 결정화된 실리콘막의 결정성은 레이저 광선 방사에 의해 증가되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

19. 레이저 처리 방법에 있어서, 선형 횡단면의 레이저 광선을 생성하는 단계와, 레이저 광선으로 방사되는 실리콘막의 영역을 연속으로 결정화하기 위해  $450^{\circ}\text{C}$ 보다 높은 온도로 상기 레이저 광선으로 방사된 상기 막의 표면이 가열되는 방식으로, 상기 비정질 실리콘막의 한 측면에서 다른 측면까지 연속으로 상기 레이저 광선을 이용시키면서 비정질 실리콘막의 표면에 상기 레이저 광선을 지향하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

20. 레이저 처리 방법에 있어서, 유리 기판의 스트레인 포인트 보다 더 낮거나  $455^{\circ}\text{C}$  보다 더 높은 온도에서 실리콘막을 가열하면서 레이저 광선으로 상기 유리 기판상에 형성된 상기 실리콘막을 방사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

21. 레이저 처리 방법에 있어서, 유리 기판의 스트레인 포인트 보다 더 낮거나  $455^{\circ}\text{C}$  보다 더 높은 온도에서 실리콘막을 가열하면서 레이저 광선으로 상기 유리 기판상에 형성된 상기 실리콘막을 방사하는 단계와, 그 후, 상기 유리 기판의 스트레인 포인트 보다 낮거나  $500^{\circ}\text{C}$ 보다 더 높은 온도로 상기 실리콘막을 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

22. 레이저 처리 방법에 있어서, 유리 기판상에 형성된 실리콘막을 레이저 광선으로 방사하는 단계와, 상기 방사 단계 동안  $550^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$ 에서 상기 실리콘막을 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

23. 레이저 처리 방법에 있어서,  $550^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$ 에서 실리콘 막을 가열하면서 레이저광선으로 유리 기판상에 형성된 실리콘막을 방사하는 단계와; 그 후,  $550^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$ 온도에서 상기 실리콘막을 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

24. 레이저 처리 방법에 있어서, 유리 기판상에 실리콘막을 형성하는 단계; 상기 유리 기판의 스트레인 포인트 보다 낮고  $500^{\circ}\text{C}$  보다 높은 소정의 온도로 상기 실리콘막을 가열하는 단계와; 상기 소정의 온도로 상기 실리콘막을 유지하면서 상기 실리콘 막을 레이저 광선으로 방사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

25. 레이저 처리 방법에 있어서, 유리 기판상에 비정질 실리콘막을 형성하는 단계; 상기 비정질 실리콘막을

공개특허 96-5879 4/5

결정하기 위해 제1온도에서 상기 비정질 실리콘막의 제1열 처리를 실행하는 단계; 상기 유리 기판의 스트레인 포인트 보다 낮고 455℃ 보다 높은 온도에서 상기 실리콘막을 가열하면서 상기 결정화된 실리콘막을 레이저 광선으로 방사하는 단계와; 그후, 제2온도에서 방사된 실리콘막의 제1열처리를 행하는 단계를 포함하는데, 상기 제1 및 제2온도중 하나 또는 둘 모두의 온도가 유리 기판의 스트레인 포인트 보다 낮고 500℃보다 높게 되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

26. 레이저 처리 방법에 있어서, 유리 기판상에 비정질 실리콘막을 형성하는 단계; 상기 실리콘막의 결정화를 촉진시키는 금속 원소를 상기 비정질 실리콘막에 도입시키는 단계; 상기 비정질 실리콘막을 결정화하기 위해 제1온도에서 상기 비정질 실리콘막의 제1열 처리를 실행하는 단계; 상기 제1온도에서 상기 실리콘 막을 가열하면서 상기 결정화된 실리콘막을 레이저 광선으로 방사하는 단계와; 그후, 제2온도에서 방사된 실리콘막의 제1열처리를 실행하는 단계를 포함하는데, 상기 제1 및 제2온도중 하나 또는 둘 모두의 온도가 유리 기판의 스트레인 포인트 보다 낮고 500℃보다 높게 되고, 상기 레이저 광선 방사하는 상기 유리 기판의 스트레인 포인트 보다 더 낮고 455℃ 보다 더 높은 온도에서 실리콘막을 가열하여 실행되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

27. 제26항에 있어서, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Cu, Zn, Ag 및 Au를 포함하는 그룹으로부터 선택된 다수의 원소 또는 한 원소는 금속 원소로서 이용되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

28. 제25항에 있어서, 상기 금속 원소는 Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Cu, Zn, Ag 및 Au를 포함하는 그룹으로부터 선택된 다수의 원소 또는 한 원소이고, 상기 실리콘막내의 원소 또는 다수의 원소의 농도는  $1 \times 10^{16}$  내지  $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 인 것을 특징으로 하는 레이저 처리 방법.

29. 레이저 처리 시스템에 있어서, 기판을 반송하기 위한 수단을 갖는 반송 챔버; 소정의 온도로 상기 기판을 가열하기 위한 수단을 갖는 제1가열 챔버; 상기 기판을 가열하는 동안 레이저 광선으로 상기 제1가열 챔버에서 가열된 상기 기판을 방사하기 위한 수단을 갖는 방사 처리 챔버와; 상기 레이저 처리 챔버에서 레이저 광선으로 방사되었던 상기 기판을 열처리 하기 위한 수단을 갖는 제2가열 챔버를 포함하고, 상기 제1가열 챔버, 상기 제2가열 챔버와, 상기 레이저 처리 챔버가 상기 반송 챔버를 통해 접속된 것을 특징으로 하는 레이저 처리 시스템.

30. 레이저 처리 시스템에 있어서, 선형 횡단면을 갖는 레이저 광선을 생성하기 위한 수단과; 기판을 90°로 회전시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 시스템.

31. 레이저 처리 시스템에 있어서, 제1레이저 방사 및 제2레이저 방사가 실행되도록, 선형 횡단면의 세로 방향에 대해 수직인 방향으로 기판에 관련하여 레이저 광선을 주사하는 동안 최소한 2배로 선형 횡단면을 갖는 레이저 광선으로 기판을 방사하기 위한 수단과; 상기 기판을 90° 회전시키기 위한 수단을 포함하여, 상기 제1 레이저 방사 이후에, 상기 기판은 상기 회전 수단에 의해 90° 회전되고, 그후 상기 제2레이저 방사가 처리되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 시스템.

32. 레이저 처리 시스템에 있어서, 선형 횡단면의 세로 방향에 대해 수직인 방향으로 기판에 관련하여 레이저 광선을 주사하는 동안 제1각도에서 선형 횡단면을 갖는 레이저 광선으로 기판을 방사하기 위한 수단과; 상기 기판을 90° 회전시키기 위한 수단을 포함하여, 상기 기판은 상기 회전 수단에 의해 90° 회전되고, 그후 상기 선형 횡단면의 레이저 광선은 90°에 의해 상기 제1각도로부터 상이한 제2각도에서 상기 기판으로 지향되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 시스템.

33. 레이저 처리 시스템에 있어서, 선형 횡단면을 갖는 레이저 광선으로 기판을 방사하기 위한 수단과; 상기 기판을 회전시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 시스템.

공개특허 96-5879 5/5

34. 레이저 처리 시스템에 있어서, 선형 횡단면은 세로 방향에 대해 수직인 방향으로 기관에 관하여 레이저 광선을 주사하는 동안 제1각도에서 선형 횡단면을 갖는 레이저 광선으로 기관을 방사하기 위한 수단과; 상기 기관을 회전시키기 위한 수단을 포함하여, 상기 기관은 상기 회전 수단에 의해 회전되고, 그후 선형 횡단면의 상기 레이저 광선은 상기 제1각도로 부터 상이한 제2각도로 지향되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 시스템.

35. 레이저 처리 시스템에 있어서, 선형 횡단면의 세로 방향에 대해 수직인 방향으로 기관에 관하여 레이저 광선을 주사하는 동안 선형 횡단면을 갖는 레이저 광선으로 기관을 방사하기 위한 수단을 갖는 레이저 방사 챔버; 상기 기관을 회전시키기 위한 수단을 갖는 기관-회전 챔버와, 상기 레이저 방사 챔버 및 기관-회전 챔버에 접속되고, 상기 기관을 반송하기 위한 반송 수단을 갖는 반송 챔버를 포함하여, 제1각도에서 상기 레이저 광선으로 한번 방사된 상기 기관은 상기 반송 챔버에 의해 상기 회전 챔버로 이동되고, 상기 회전 수단에 의해 회전하게 되며, 상기 반송 수단에 의해 상기 레이저 방사 챔버로 다시 이동되고, 상기 기관은 상기 제1각도와 다른 제2각도에서 상기 레이저 광선으로 주사되는 것을 특징으로 하는 레이저 처리 시스템.

※ 참고사항: 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

#### 도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 제1실시예의 레이저 처리 시스템의 측면도, 제2도는 본 발명의 제1실시예의 레이저 처리 시스템의 횡단면도, 제3도는 본 발명의 제1실시예의 레이저 처리 시스템의 횡단면도.

